



**IN THE
UNITED STATES
PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

SERIAL NO.: 10/708,343
IN RE APPLICATION OF: Aydin Ucan
ATTORNEY DOCKET NO.: OST-031242
ISSUE DATE: February 25, 2004
TITLE: SENSOR DEVICE ON A FEED
PIPELINE CARRYING HIGH
VOLTAGE

COMMUNICATION
TRANSMITTING
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

ATTENTION OF: Art Unit 2856

EXAMINER: Noland, Thomas

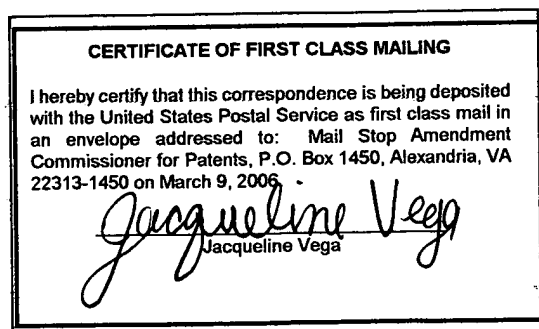
Dear Examiner:

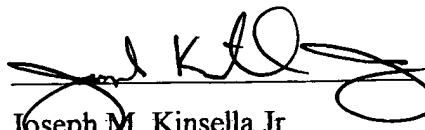
Applicant respectfully submits a certified copy of the Priority document for the above-identified application.

If any charges or fees must be paid in connection with this communication, they may be paid out of our Deposit Account No. 50-0545. Additionally, should anything further be required, a telephone call to the undersigned at (312) 226-1818 is respectfully requested.

Dated: March 9, 2006

Respectfully submitted,




Joseph M. Kinsella Jr.
Reg. No. 45,743
One of Attorneys for Applicant

FACTOR & LAKE, LTD.
1327 W. Washington Blvd.
Suite 5G/H
Chicago, Illinois 60607
Tel: (312) 226-1818
Fax: (312) 226-1919

Jody L. Factor	34157
Micheal D. Lake	33727
Edward L. Bishop	39110
Joseph M. Kinsella Jr.	45743
Nick S. Lee	54260

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 09 143.2

Anmeldetag: 28. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Eisenmann Lacktechnik KG
(Komplementär: Eisenmann-Stiftung),
71032 Böblingen/DE

Bezeichnung: Sensoreinrichtung an einer unter hoher
Spannung stehenden Förderleitung

IPC: B 05 B 12/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 22. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

PATENTANWÄLTE

DR. ULRICH OSTERTAG

DR. REINHARD OSTERTAG

EIBENWEG 10 D-70597 STUTTGART

TEL. +49-711-766845

FAX +49-711-7655701

Sensoreinrichtung an einer unter hoher Spannung stehenden
Förderleitung

Anmelder: Eisenmann Lacktechnik KG
(Komplementär: Eisenmann-Stiftung)
Tübinger Str. 81
71032 Böblingen

Anwaltsakte: 8621.5

Sensoreinrichtung an einer unter hoher Spannung
stehenden Förderleitung

05

=====

Die Erfindung betrifft eine Sensoreinrichtung an einer unter hoher Spannung stehenden Förderleitung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

10

Zuweilen stehen Förderleitungen unter elektrischem Potential. Ein Beispiel hierfür sind Förderleitungen für Lacke, die zu einer Spritzanlage führen, mit welcher der Lack unter Unterstützung durch ein elektrostatisches Feld

15

auf ein Werkstück aufgebracht wird. Zum Farbwechsel in derartigen Leitungen finden Molche Verwendung, die nach Art von Verdrängerkolben einen Leitungsabschnitt von Lack leeren können, das Füllen mit einer Reinigungsflüssigkeit zulassen können und dann die Reinigungsflüssigkeit

20

auch aus der Leitung wieder verdrängen können. Derartige Molche können auch als Trennkolben zwischen aufeinanderfolgenden unterschiedlichen Farben verwendet werden.

25

Diese Molche werden im normalen Betrieb der Lackieranlage in Molchstationen geparkt, so daß der Lack ungehindert durch die Lack-Förderleitung fließen kann. Für die Steuerung des Farbwechsels ist es wichtig zu erkennen, wann ein Molch seine Ruhestellung in einer Molchstation erreicht hat. Das Erreichen der Ruhestellung wird unter Verwendung von Sensoren detektiert, die auf die Gegenwart eines Molches ansprechen.

30

Im Hinblick auf die hohe Spannung, unter welcher die Förderleitung und damit auch die Molchstation steht, wurden bisher zur Molchdetektion Sensoren verwendet,

35

die aus einer Batterie betrieben werden. Auf diese Weise läßt sich eine galvanische Trennung zur Umgebung auf einfache Weise realisieren. Allerdings fallen für den Betrieb der Sensoren die Kosten für die Batterien an,
05 und der Wechsel einer Batterie bedingt immer unerwünschte Stillstandszeiten der gesamten Anlage.

Durch die vorliegende Erfindung soll daher eine Sensoreinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 so
10 weitergebildet werden, daß die Sensoren der Sensoreinrichtung aus einem Netz gespeist werden können.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Sensoreinrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen
15 Merkmalen.

Bei der erfindungsgemäßen Sensoreinrichtung kann der Sensor selbst auf hohem Potential liegen. Sowohl seine Energieversorgung als auch das Abnehmen der von ihm
20 erzeugten Signale erfolgt unter Verwendung einer galvanischen Trennstufe. Damit können Batterien zur Energieversorgung entfallen.

Die verwendeten Sensoren können induktive Sensoren,
25 kapazitive Sensoren, magnetbetätigte Sensoren wie Reed-Relais, mechanisch betätigte Sensoren, optische Sensoren oder andere Sensoren sein. Die letztlich erfaßte Meßgröße braucht nicht die Position eines Molches zu sein, es können auch andere interessierende Eigenschaften an der Förder-
30 leitung gemessen werden, z.B. die Temperatur des in der Förderleitung bewegten Gutes, elektrische Eigenschaften dieses Gutes, die Farbe des geförderten Gutes, der Durchsatz des geförderten Gutes usw..

35 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in Unter-

ansprüchen angegeben.

Bei einer Sensoreinrichtung gemäß Anspruch 2 kann man mehrere, möglicherweise auch auf unterschiedliche Meßpara-
05 meter ansprechende Sensoren über eine einzige galvanische Trennstufenanordnung mit der Spannungsversorgung und der Auswerteschaltung verbinden.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3
10 wird erreicht, daß die Wege, über welche sich ebenfalls auf hoher Spannungen liegende Verbindungskabel zur Trennstufenanordnung erstrecken, nur kurz sind.

Eine galvanische Trennung, wie sie im Anspruch 4 angegeben ist, läßt sich zu besonders geringen Kosten realisieren und ist insbesondere zur mit Leistungsübertragung verbundenen Energieversorgung der Sensoren geeignet.

Auch eine galvanische Trennung gemäß Anspruch 5 zeichnet
20 sich durch geringe Kosten aus. Diese Kopplung ist besonders für die Signalübertragung geeignet.

Mit der Weiterbildung der Erfindung gemäß Anspruch 6
wird erreicht, daß die auf Hochspannungen liegenden
25 Signale führenden Leiter nur einmal vorgesehen zu werden brauchen und sich nur in der unmittelbaren Umgebung der Sensoren erstrecken zu brauchen. Gemäß Anspruch 6 kann man auch eine sehr große Anzahl von Sensoren einfach mit der Auswerteschaltung verbinden.

30

Nachstehend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

35 Figur 1: ein Blockschaltbild einer Sensoreinrichtung,

welche das Vorliegen eines Molches bei drei verschiedenen Positionen in einer Molchstation erkennen kann und von einem Netzgerät betrieben wird; und

05

Figur 2: ein ähnliches Schaltbild wie Figur 1, wobei jedoch die verschiedenen Sensoren an einen Datenbus angeschlossen sind.

- 10 In Figur 1 ist mit 10 insgesamt eine Molchstation bezeichnet, die an das Ende einer Förderleitung 12 angeschlossen ist. Die Förderleitung 12 dient dazu, Lack, der durch eine nicht gezeigte Pumpe aus einem Vorratsbehälter angesaugt wird, zu einer nicht gezeigten Spritzanlage
15 zu fördern, aus welcher der Lack unter zusätzlicher Unterstützung durch ein elektrostatisches Feld auf ein Werkstück, z.B. eine Karosserie aufgetragen wird.

Die Molchstation 10 hat drei Parkbereiche 14, 16, 18, 20 die jeweils mit einem Sensor 20, 22, 24 ausgestattet sind, der von der Rohrwand getragen ist. Bei den oberen Parkbereichen 14 und 16 ist jeweils ein Molch 26, 28 dargestellt.

- 25 Die Sensoren 20, 22, 24 sollen beispielsweise jeweils dann ein hochpegeliges Signal bereitstellen, wenn sich bei ihnen ein Molch befindet. Steht dort kein Molch, geben die Sensoren 20, 22, 24 ein niederpegeliges Signal ab.

30

An die Sensoren 20, 22, 24 sind Signalleitungen 30, 32, 34 angeschlossen, auf denen die Sensorausgangssignale stehen.

- 35 Über Speiseleitungen 36, 38, 40 werden die Sensoren mit

zu ihrem Betrieb notwendiger elektrischer Energie versorgt.

Die Speiseleitungen 36, 38, 40 sind mit dem Ausgang
05 eines insgesamt mit 42 bezeichneten Niedervolt-Netz-
teiles verbunden, welches z.B. eine Gleichspannung von
24 V bereitstellt, wie sie zum Betrieb vieler handels-
üblicher induktiver Sensoren benötigt wird.

10 Das Netzteil 42 umfaßt einen Trenntransformator 44,
welcher eine mit einem Wechselspannungsnetz N verbundene
Primärspule 46 und eine Sekundärspule 48 aufweist, die
von der Primärspule galvanisch getrennt ist. Das Aus-
gangssignal der Sekundärspule 48 wird über einen sche-
15 matisch durch einen Widerstand 50, eine Diode 52 und
einen Kondensator 54 angedeuteten Gleichrichter gleich-
gerichtet.

Der Trenntransformator 44 stellt eine der Versorgung
20 dienende galvanische Trennstufe dar.

Die Signalleitungen 30, 32, 34 sind an die Eingänge
von Betriebsschaltungen 56, 58, 60 angeschlossen, welche
die erhaltenen Signale formen und gegebenenfalls in
25 eine andere Signaldarstellung umsetzen, z.B. in serielle
Digitaldarstellung. Hierzu können die Betriebsschaltungen
56, 58, 60 für den Fall der Verwendung mit analoge Aus-
gangssignale bereitstellenden Sensoren auch A/D-Wandler
umfassen.

30

Die Betriebsschaltungen 56, 58, 60 können für den Fall
von induktiven und kapazitiven Sensoren auch Oszillatoren
zur Erzeugung der Wechselspannung umfassen, die für
den Betrieb der Sensoren verwendet wird, und Schwellwert-
35 detektoren zum Erkennen von Amplituden- oder Phasenände-

rungen in den auf den Signalleitungen 30, 32, 34 stehenden Signalen umfassen.

Die Ausgänge der Betriebsschaltungen 56, 58, 60, an
05 welchen die aufbereiteten Ausgangssignale der Sensoren
20, 22, 24 stehen, sind mit den Eingängen von Optokopp-
lern 62, 64, 66 verbunden, die in üblicher Weise durch
ein zusammenarbeitendes Komponentenpaar aus einer LED und
einer Fotodiode oder einem Fototransistor bestehen können.

10

Die Optokoppler 62, 64, 66 stellen eine der Signalüber-
tragung dienende galvanische Trennstufe dar.

Die Ausgänge der Optokoppler 62, 64, 66 sind mit dem
15 Eingang einer Auswerteschaltung 68 verbunden.

Diese kann über ein Ausgangskabel 70 eine Maschinen-
steuerung darüber informieren, wieviele Molche in den
Parkbereichen 14, 16, 18 der Molchstation 10 stehen.

20


Man erkennt, daß die oben beschriebene Sensoreinrichtung
zur Molchdetektion an einer Molch-Endstation ohne Batterie
oder Akkumulator arbeitet, die in vorgegebenen Abständen
einen Austausch notwendig machen. Die verwendeten Senso-
25 ren 20, 22, 24 können herkömmliche Niedervolt-Sensoren
sein.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 entspricht weitge-
hend demjenigen nach Figur 1 mit der Maßgabe, daß die
30 Sensoren 20, 22, 24 signalmäßig an einen gemeinsamen
Datenbus 72 angeschlossen sind. An den Datenbus 72 ist
ein Buscontroller 74 angeschlossen, der die Zuschaltung
der Sensoren 20, 22 und 24 an den Datenbus 72 nach einem
vorgegebenen Zeitraster organisiert und die Sensoren
35 durch einen jeweils für sie speziellen Code zur Abgabe

eines Datenpaketes auffordert. Letzteres besteht aus einer Kennung für den jeweiligen Sensor und einem digitalen Meßwert.

- 05 Der Buscontroller 74 gibt an seinem Ausgang in vorgegebenen Abständen Datenpakete ab, die die Gesamtheit der von den Sensoren 20, 22, 24 gemessenen Zustände wiedergeben. Der Ausgang des Buscontrollers 74 ist an einen Optokoppler 62 angeschlossen, wie oben beschrieben.

10



Im übrigen arbeitet die Sensoreinrichtung nach Figur 2 ähnlich wie diejenige nach Figur 1.

- In Abwandlung des Ausführungsbeispiels nach Figur 2
- 15 kann man den Optokoppler 62 auch durch eine drahtloses Modem ersetzen, welches dann die der Signalübertragung dienende Trennstufe darstellt.



Patentansprüche

=====

05

1. Sensoreinrichtung an einer unter hoher Spannung stehenden Förderleitung mit mindestens einem an der Leitung (10, 12) angeordneten Sensor (20, 22, 24), welcher ein niederpegeliges Ausgangssignal bereitstellt, und mit einer mit den Sensor-Ausgangssignalen beaufschlagten Auswerteschaltung (28), dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (20, 22, 24) über eine galvanische Trennstufe (44) aus einer Netzspannungsquelle (N) betrieben werden und die Sensoren (20, 22, 24) über eine galvanische Trennstufe (62, 64, 66) oder drahtlos mit der Auswerteschaltung (68) verbunden sind.

2. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Sensoren (20, 22, 24) über die galvanischen Trennstufen (44, 62, 64, 66) mit der Netzspannungsquelle (N) und der Auswerteschaltung (68) verbunden sind.

3. Sensoreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die galvanischen Trennstufen (44, 62, 64, 66) in der Nachbarschaft der Sensoren (20, 22, 24) angeordnet ist.

4. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der galvanischen Trennstufe (44, 62, 64, 66) einen Transformator (44) umfaßt.

5. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der

Trennstufen (44, 62, 64, 66) eine Optokopplereinheit (62, 64, 66) umfaßt.

6. Sensoreinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis
05 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoren (20, 22, 24) jeweils ein Datenpaket bereitstellen, welches ein Sensorausgangssignal und vorzugsweise auch eine Sensorkennung umfaßt, und daß die Mehrzahl von Sensoren (20, 22, 24) an einen Datenbus (72) angeschlossen ist,
10 welcher mit einer der galvanischen Trennstufen (44, 62, 64, 66) verbunden ist.

Zusammenfassung

=====

05

Um eine Sensoreinrichtung an einer unter hoher Spannung stehenden Förderleitung (10, 12) ohne Verwendung von Batterien oder Akkumulatoren betreiben zu können, sind die Sensoren (20, 22, 24) versorgungsmäßig über eine

10 galvanische Trennstufe (44, 62, 64, 66) mit einer Netzspannungsquelle und signalmäßig mit einer Auswerteschaltung (68) verbunden.

(Figur 1)

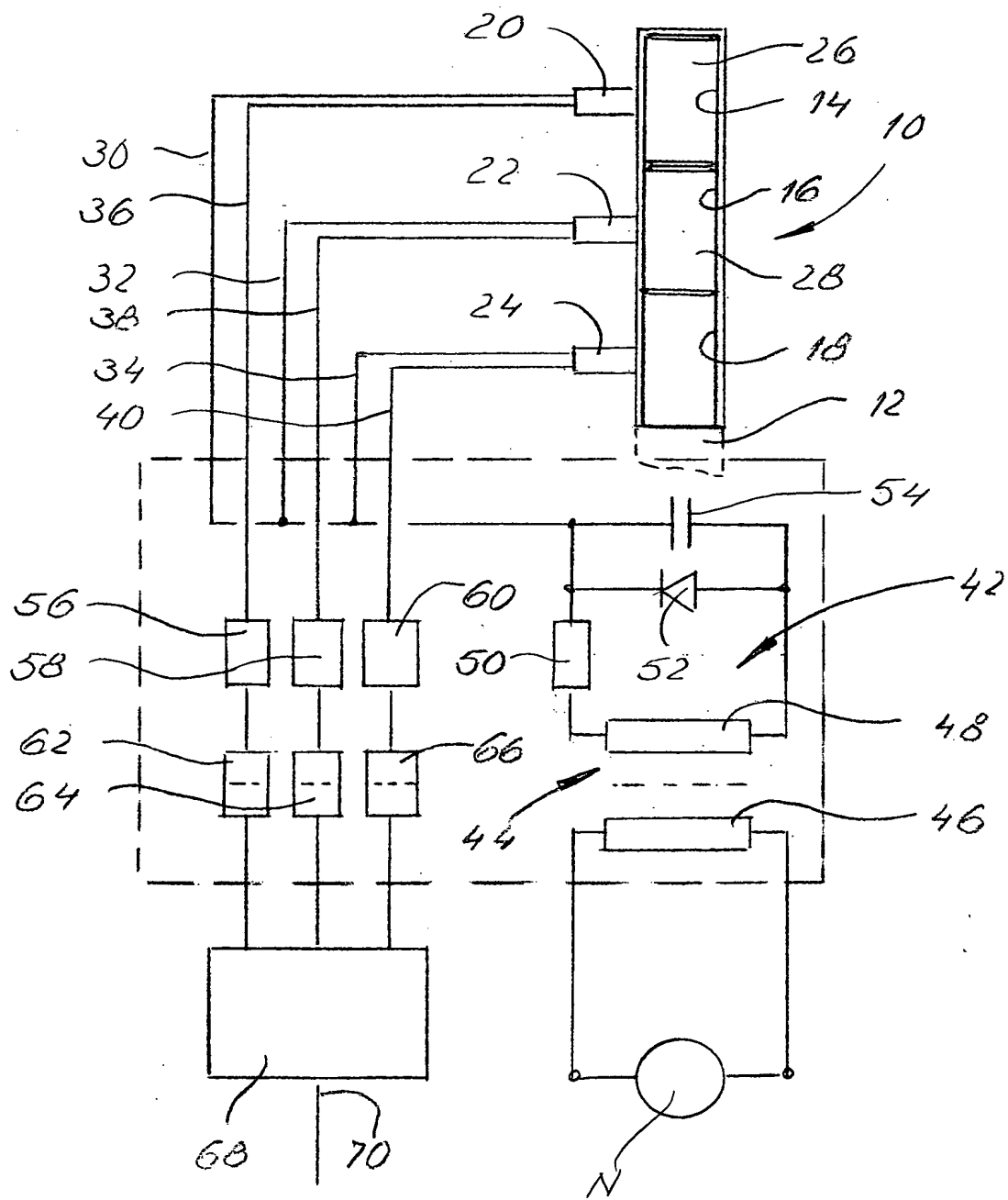


Fig. 1

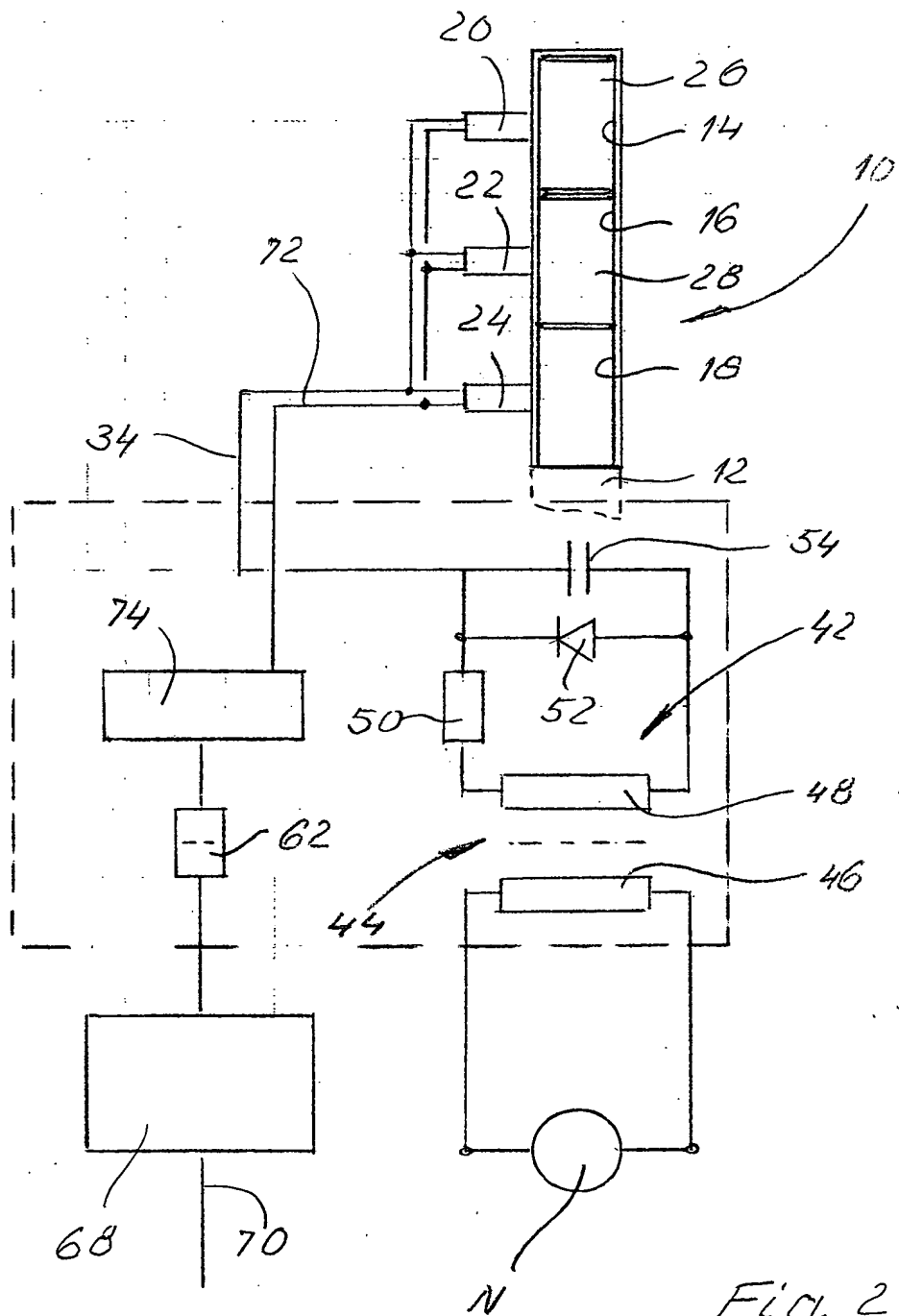


Fig. 2